

## PC6) 부산지역 하수처리공정 개선을 위한 질소 및 인 처리효율 분석

신춘환<sup>1)</sup> · 황은주 · 유재철<sup>1)</sup> · 채주환 · 정재원

동서대학교 에너지환경공학과, <sup>1)</sup>부산대학교 환경기술산업개발연구소

### 1. 서론

국내 하수처리장은 고도처리 공정 도입 및 운전 방법 개선을 통해 에너지 효율 및 수처리 효율을 높이는 방안을 강구하고 있다. 부산지역의 하수처리시설은 우수, 생활하수, 공장폐수가 동일 관로로 배출되는 합류식 관로로 구성되어 있기 때문에, 하수관로시설을 꾸준히 개선하고 있다. 하지만, 하수처리장공정 내 질소와 인의 처리에는 여전히 어려움을 겪고 있다. 따라서, 본 연구에서는 대표적인 부산지역의 수영 및 강변하수처리장의 처리공법 및 처리수질을 비교 분석하고, 질소와 인의 처리효율 개선방안을 제안하고자 한다.

### 2. 자료 및 방법

부산 수영하수처리장은 1) 1단계: 표준활성슬러지공법(처리용량: 122,000 m<sup>3</sup>/일), 2) 2단계: Modified Ludzack Ettinger (MLE)(처리용량: 230,000 m<sup>3</sup>/일), 3) 3단계: A2O+분리막 공정(Membrane bioreactor; MBR)(처리용량: 100,000 m<sup>3</sup>/일)구성되어 있다. 수영하수처리장의 평균 유입수 유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P는 각각 365,261 m<sup>3</sup>/일, 143.9 mg/L, 78.2 mg/L, 174.4 mg/L, 41.1 mg/L, 4.5 mg/L이며, 강변하수처리장은 1) 1단계: A2O+여과시설(Gravity Fiber Filter; GFF)(처리용량: 271,000 m<sup>3</sup>/일), 2) 2단계: A2O+GFF(처리용량: 179,000 m<sup>3</sup>/일)로 구성되어있다.

### 3. 결과 및 고찰

수영하수처리장의 유입유량은 강우의 영향을 받는 것으로 나타났으며, 안정적인 운영을 위한 유량조정조의 역할이 필요한 것으로 확인되었다. 방류수의 평균 BOD, COD, SS, T-N, T-P 농도는 4.1 mg/L, 22.6 mg/L, 58 mg/L, 11.9 mg/L, 1.3 mg/L였으며, 제거율은 각각 97.2%, 88.2%, 97.5%, 69.8%, 81.4%으로 확인되었다. 특히 초침유출수의 BOD/TN는 평균 2.4로서 원활한 질소제거를 위한 C/N비에는 미치지 못하기 때문에 안정적인 질소제거를 위해서는 3.0 이상으로 유지할 수 있는 운전 방법의 개발과 함께 외부 탄소원을 주입하는 대안이 필요한 것으로 나타났다.

강변하수처리장 최종 방류수의 평균 BOD, COD, SS, T-N, T-P 방류수 농도는 2.6 mg/L, 4.9 mg/L, 1.2 mg/L, 4.6 mg/L, 0.05 mg/L였으며 제거율은 각각 97.4%, 85.7%, 98.2%, 70.2%, 90.4%으로 나타났다. 강우시 전량 생물반응조로 유입되는 구조로 되어있기 때문에 강우량이 20 mm를 초과한 경우에는 설계유량을 초과하는 일수가 장기간 지속되고, 생물반응조 C/N비를 낮추어 T-N 효율이 저하되고, 외부탄소원 사용량을 증가시킨다. 따라서 안정적인 TN처리를 위한 방안으로 기존 시설을 활용하여 방류수의 총질소를 생물학적 처리(MLE)를 통하여 질소부하를 줄이거나 기존 염소 소독조를 활용하는 등의 방류수 제거 공정이 필요한 것으로 판단하였다.

### 4. 참고문헌

부산시, 2014, 환경백서.

한국환경공단 기획조정처 미래사업팀, 2015, 미래지향형 하수처리 시스템에 대한 기술동향 보고서.

### 감사의 글

본 연구는 2015년 부산 환경공단의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.